

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

## IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.



(19)

(11) Publication number:

**07307641 A**

Generated Document.

**PATENT ABSTRACTS OF JAPAN**(21) Application number: **06097525**(51) Intl. Cl.: **H03H 9/64**(22) Application date: **11.05.94**

(30) Priority:

(43) Date of application publication: **21.11.95**

(84) Designated contracting states:

(71) Applicant: **MURATA MFG CO LTD**(72) Inventor: **IKADA KATSUHIRO  
IEGI EIJI**

(74) Representative:

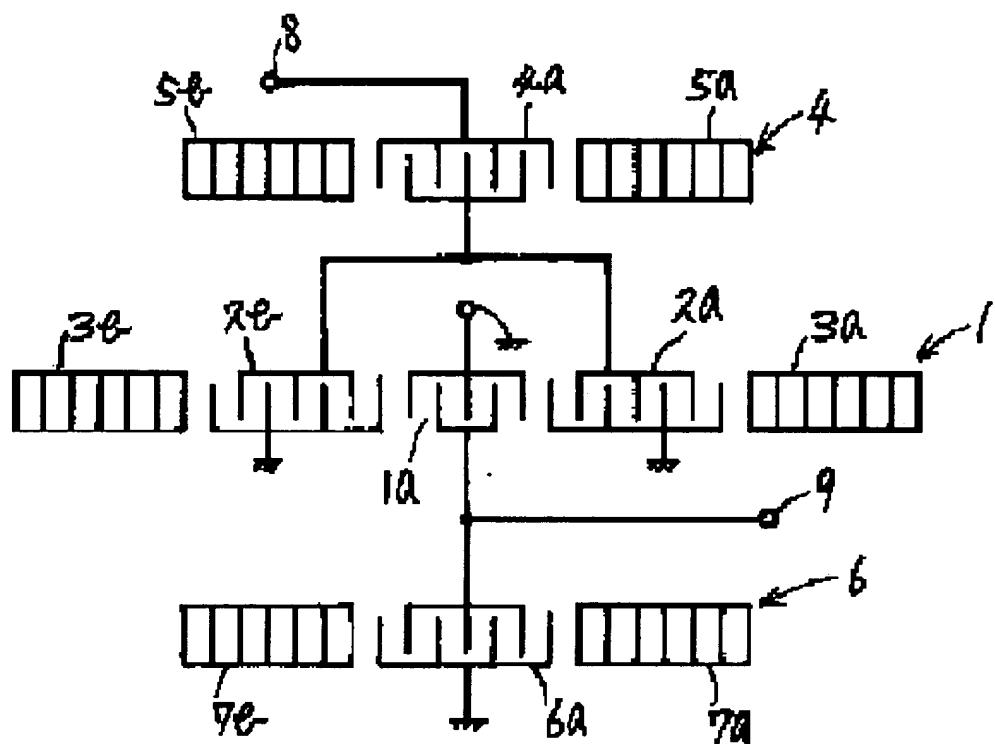
**(54) SURFACE ACOUSTIC WAVE DEVICE****(57) Abstract:**

**PURPOSE:** To reduce VSWR inside a passing band and to enlarge a blocking band attenuation value by connecting serial and parallel arm resonators in series and parallel respectively to a SAW resonance filter so as to let the resonance frequency be in the passing band of the SAW resonance filter.

**CONSTITUTION:** The serial arm resonator 4 is serially connected to the SAW resonance filter 1 so as to let the resonance frequency be in the passing band of the SAW resonance filter 1 and let the antiresonance frequency be on the high frequency side near to the outside of the passing band of the SAW resonance filter 1. The parallel arm resonator 6 is connected in parallel to the SAW resonance filter 1 so as to let the antiresonance frequency be in the passing band of the SAW resonance filter 1 and let the resonance

frequency be on the low frequency side near to the outside of the passing band of the SAW resonance filter 1. As a result, the serial and parallel arm resonators 4 and 6 are respectively connected in series and parallel to the SAW resonance filter 1 so that their antiresonance frequencies be in the passing band of the filter 1, the reactance part of the passing band is cancelled, VSW is reduced and the blocking band attenuation value is enlarged.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO



(19)日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-307641

(43)公開日 平成7年(1995)11月21日

(51)Int.Cl.<sup>3</sup>  
H 0 3 H 9/64識別記号 庁内整理番号  
Z 7259-5 J

F I

技術表示箇所

## 審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全5頁)

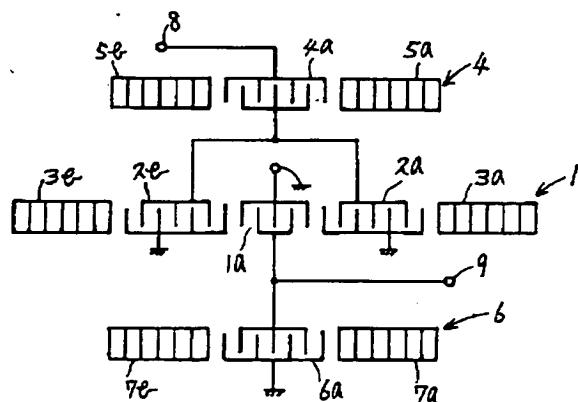
(21)出願番号 特願平6-97525  
(22)出願日 平成6年(1994)5月11日(71)出願人 000006231  
株式会社村田製作所  
京都府長岡京市天神二丁目26番10号  
(72)発明者 笠 克弘  
京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式  
会社村田製作所内  
(72)発明者 家木 英治  
京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式  
会社村田製作所内

## (54)【発明の名称】 弾性表面波装置

## (57)【要約】

【目的】通過帯域内VSWRの低減および阻止域減衰量の拡大を図る。

【構成】3電極タイプ縦結合SAW共振子フィルタ1の外側IDT2a、2bに、直列腕共振子4を、その共振周波数が、前記SAW共振子フィルタ1の通過帯域となるようにそれぞれ直列接続し、および前記SAW共振子フィルタ1の中央IDT1aに、並列腕共振子6を、その反共振周波数が、前記SAW共振子フィルタ1の通過帯域となるように並列接続する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 3電極タイプ縦結合2重モードSAW共振子フィルタに、直列腕共振子を、その共振周波数が、前記SAW共振子フィルタの通過帯域となるように、直列に接続することを特徴とする弹性表面波装置。

【請求項2】 3電極タイプ縦結合2重モードSAW共振子フィルタに、並列腕共振子を、その反共振周波数が、前記SAW共振子フィルタの通過帯域となるように、並列に接続することを特徴とする弹性表面波装置。

【請求項3】 3電極タイプ縦結合2重モードSAW共振子フィルタの外側IDTに、直列腕共振子を、その直列共振周波数が、前記SAW共振子フィルタの通過帯域となるように直列接続し、および前記SAW共振子フィルタの中央IDTに、並列腕共振子を、その並列共振周波数が、前記SAW共振子フィルタの通過帯域となるように並列接続することを特徴とする弹性表面波装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、3電極タイプ縦結合2重モードSAW共振子フィルタ（以下、SAW共振子フィルタという。）の通過帯域内VSWRの低減および阻止域減衰量の拡大を図った弹性表面波装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、SAW共振子フィルタにおいては、その阻止域減衰量を大きくするため、当該SAW共振子フィルタを2段縦続接続していた。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、この従来の2段縦続接続SAW共振子フィルタは、その通過帯域の損失が大きくなつて、低損失化の妨げとなつていた。これに対し、低損失化を図るため、当該SAW共振子フィルタを1段のみとした場合には、阻止域減衰量が大きくとれず、通過帯域内VSWRも2.0以上と大きくなるという問題があつた。

【0004】したがつて、本発明は、通過帯域内VSWRの低減および阻止域減衰量の拡大を図った弹性表面波装置を提供することを目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】本発明の課題に対する解決手段は下記の通りである。

1. 3電極タイプ縦結合2重モードSAW共振子フィルタに、直列腕共振子を、その共振周波数が、前記SAW共振子フィルタの通過帯域となるように、直列に接続することを特徴とする弹性表面波装置。

2. 3電極タイプ縦結合2重モードSAW共振子フィルタに、並列腕共振子を、その反共振周波数が、前記SAW共振子フィルタの通過帯域となるように、並列に接続することを特徴とする弹性表面波装置。

【0006】3. 3電極タイプ縦結合2重モードSAW共振子フィルタの外側IDTに、直列腕共振子を、その

直列共振周波数が、前記SAW共振子フィルタの通過帯域となるように直列接続し、および前記SAW共振子フィルタの中央IDTに、並列腕共振子を、その並列共振周波数が、前記SAW共振子フィルタの通過帯域となるように並列接続することを特徴とする弹性表面波装置。

## 【0007】

【作用】本発明は、SAW共振子フィルタに、直列腕共振子を、その共振周波数が、前記SAW共振子フィルタの通過帯域となるように、直列に接続するので、通過帯域において、リアクタンス分が打ち消されて、通過帯域内VSWRが低減し、かつ、通過帯域外の高周波側で減衰量が大きくなる。

【0008】また、本発明は、SAW共振子フィルタに、並列腕共振子を、その反共振周波数が、前記SAW共振子フィルタの通過帯域となるように、並列に接続するので、通過帯域において、リアクタンス分が打ち消されて、通過帯域内VSWRが低減し、かつ、通過帯域外の低周波側で減衰量が大きくなる。

## 【0009】

【実施例】つぎに、本発明の実施例について図面を参照して説明する。図1は本発明の一実施例に係る弹性表面波装置の1ポートSAW共振子（直列腕共振子もしくは並列腕共振子）接続の態様を示す図である。同図において、1は36°Y-X LiTaO<sub>3</sub>基板に設けられたSAW共振子フィルタで、そのうち、1aは中央IDTである。なお、この中央IDT1aの片側電極は接地されている。2aおよび2bは、外側IDTで、中央IDT1aの両側にそれぞれ設けられている。そして、この外側IDT2aおよび2bは、それらのIDTを構成する片側電極が接地され、他側電極が非接地となつてゐる。3aおよび3bは反射器で、外側IDT2aおよび2bの両側にそれぞれ設けられている。このSAW共振子フィルタ1の通過帯域内外の周波数振幅特性が図2Aに示される。そして、インピーダンススミスチャートが図2B（外側IDTとアース間を端子とする。）および図2C（中央IDTとアース間を端子とする。）に示される。なお、このSAW共振子フィルタ1の通過帯域は、869～894MHzである。

【0010】さらに、図1において、4は36°Y-X LiTaO<sub>3</sub>基板に設けられた直列腕共振子で、そのうち、4aはIDTである。5aおよび5bは、反射器で、IDT4aの両側にそれぞれ設けられている。そして、IDT4aの片側電極は、SAW共振子フィルタ1の外側IDT2aおよび2bにそれぞれ接続され、他側電極は導出されて入力端子8に接続されている。ここに、この直列腕共振子4は、その共振周波数がSAW共振子フィルタ1の通過帯域になるように、かつ、その反共振周波数がSAW共振子フィルタ1の通過帯域外近傍の高周波側になるように、SAW共振子フィルタ1に直列に接続される。この直列腕共振子4の周波数減衰特性

が図3Aに示される。そして、インピーダンススミスチャートが図3B（入出力端子間）に示される。

【0011】さらに、図1において、6は36°Y-X LiTaO<sub>3</sub>基板に設けられた並列腕共振子で、そのうち、6aはIDTである。7aおよび7bは、反射器で、IDT 6aの両側にそれぞれ設けられている。そして、IDT 6aの片側電極は接地され、他側電極はSAW共振子フィルタ1の中央IDT 1aと出力端子9とにそれぞれ接続されている。ここに、この並列腕共振子6は、その反共振周波数がSAW共振子フィルタ1の通過帯域になるように、かつ、その共振周波数がSAW共振子フィルタ1の通過帯域外近傍の低周波側になるように、SAW共振子フィルタ1に並列に接続される。この並列腕共振子6の周波数減衰特性が図4Aに示される。そして、アドミッタンススミスチャートが図4B（入出力端子間）に示される。

【0012】以上のように、図1に示す本実施例は、SAW共振子フィルタ1に、直列腕共振子4および並列腕共振子6を、それぞれ直並列に接続したものであるが、その総合の通過帯域内外の周波数振幅特性が図5Aに示される。そして、インピーダンススミスチャートが図5B（入力端子8とアース間を端子とする。）および図5C（出力端子9とアース間を端子とする。）に示される。

【0013】直列腕共振子6および並列腕共振子6が直並列に接続されない前のSAW共振子フィルタ1だけの通過帯域内外の周波数振幅特性は図2Aに示されるが、この図2Aを図5Aと比較すると、図5Aの方が、通過帯域外近傍の低周波側および高周波側で減衰量が大きくなっていることが理解される。

【0014】また、図5Bおよび図5Cと図2Bおよび図2Cとを比較すると、図5Bおよび図5Cの方が、通過帯域内（869～894MHz）におけるVSWRが改善されていることが理解される。これは、以下の理由によるものである。

【0015】図6において、チャート8aは、図1において、SAW共振子フィルタ1の外側IDT 2a、2b端子の通過帯域内（869～894MHz）インピーダンス軌跡である。チャート8bは、同じく、直列腕共振子4の通過帯域内インピーダンス軌跡である。チャート8cは、同じく、SAW共振子フィルタ1の中央IDT 1a端子の通過帯域内インピーダンス軌跡である。チャート8dは、同じく、並列腕共振子4の通過帯域内インピーダンス軌跡である。

【0016】ここに、SAW共振子フィルタ1に、直列腕共振子4が接続されるとは、インピーダンスチャート上では、チャート8aとチャート8bとを周波数系列で合成することを意味するので、この合成チャートはチャ

ート8のようになって、リアクタンス分が相互にキャンセルされて、例えば、50Ω系では、通過帯域内各周波数で50Ω近傍となる。

【0017】また、上記と同様のことが、SAW共振子フィルタ1に、並列腕共振子6が接続されて、チャート8cにチャート8dが合成された場合にも、成り立つことになる。

【0018】

【発明の効果】本発明は、SAW共振子フィルタに、直列腕共振子を、その共振周波数が、前記SAW共振子フィルタの通過帯域となるように、直列に接続するので、通過帯域において、リアクタンス分が打ち消されて、通過帯域内VSWRが低減し、かつ、通過帯域外の高周波側で減衰量が大きくなる。

【0019】また、本発明は、SAW共振子フィルタに、並列腕共振子を、その反共振周波数が、前記SAW共振子フィルタの通過帯域となるように、並列に接続するので、通過帯域において、リアクタンス分が打ち消されて、通過帯域内VSWRが低減し、かつ、通過帯域外の低周波側で減衰量が大きくなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施例に係る弾性表面波装置のSAW共振子接続の態様図

【図2】 図1記載のSAW共振子フィルタの特性図で、Aは通過帯域内外の周波数振幅特性図、BおよびCはインピーダンススミスチャート

【図3】 図1記載の直列腕共振子の特性図で、Aは周波数減衰特性図、Bはインピーダンススミスチャート

【図4】 図1記載の並列腕共振子の特性図で、Aは周波数減衰特性図、Bはアドミッタンススミスチャート

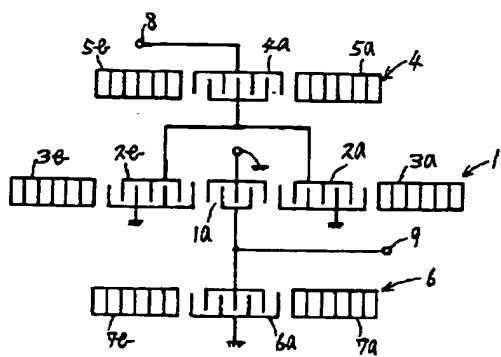
【図5】 図1記載の弾性表面波装置の総合特性図で、Aは通過帯域内外の周波数振幅特性図、BおよびCはインピーダンススミスチャート

【図6】 本実施例において通過帯域内におけるVSWR低減の簡易スミスチャートによる説明図

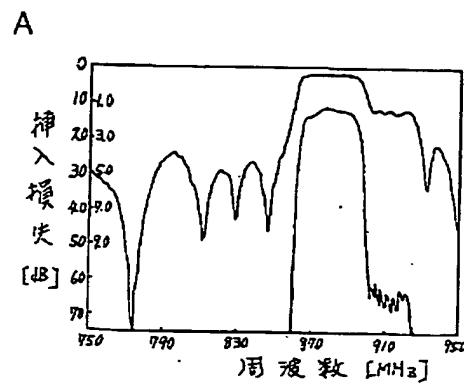
【符号の説明】

1	SAW共振子フィルタ
1a	中央IDT
2a、2b	外側IDT
3a、3b	反射器
4	直列腕共振子
4a	IDT
5a、5b	反射器
6	並列腕共振子
6a	IDT
7a、7b	反射器
8	入力端子
9	出力端子

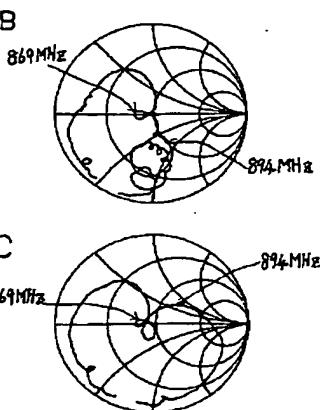
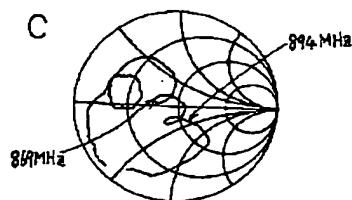
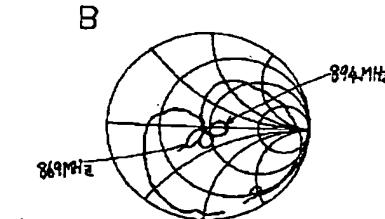
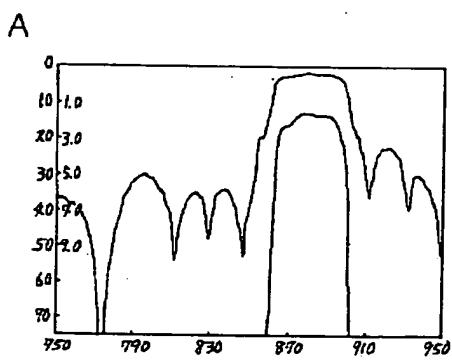
【図1】



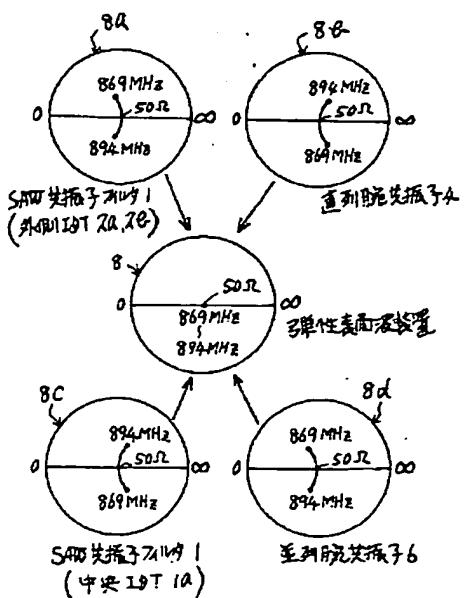
【図2】



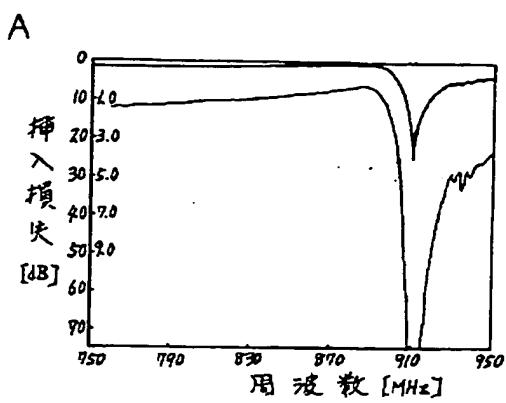
【図5】



【図6】



【図3】



【図4】

